取扱説明書

雷サージ許容度試験機

LSS−5SC

１９９５年8月　第2.00版
AEE00314-001-1A

株式会社　ノイズ研究所

1．重要安全事項

次に挙げる各事項は、本機を安全に取り扱う上で重要な事項ですので、よくお読みになってからご使用ください。

1．本機のサージ出力部（ＳＵＲＧＥ端子，ＧＮＤ端子）には、高電圧が発生しますので、高圧ＯＮスイッチが点灯しているときは、決して触れないでください。重傷となる場合があります。

2．試験中は、サージ出力ケーブルおよび供試体には絶対に触れないでください。サージ印加時は死亡または重傷となる場合があります。

3．高圧回路ＯＦＦスイッチ，ＳＴＯＰスイッチまたは、インターロック機能が動作しても自動除電に約５秒間かかりますので、その間はサージ出力部，重畳出力部に触れると非常に危険な場合があります。

4．本機のＦＧ端子は、大地アースに接続してください。接続しない状態で本機を使用すると感電事故や機器の破壊が起きる場合があります。

5．後述の「5.本機を安全にお使い頂くための基本的安全事項」に、安全に関する勧告が列記されていますので、試験環境の設定、接続および試験の開始前に必ずお読みください。

2. 取扱説明書 購入申込書

取扱説明書の購入を申し込みます。

機種名は　LSS－5SC　で、

製造番号は　| | | | | | | |　です。

申込者：住所；〒________

____

____

会社名；________________________________

部署名；________________________________

担当者名；________________________________

電話番号；________________

Ｆａｘ番号；________________

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

この取扱説明書 購入申込書は、万一の紛失に備えて切り離し、別途 大切に保管してください。

切り取り線

切り取り線

取説請求．ＤＯＣ

3. 目次

4. まえがき

　このたびは雷サージ許容度試験機ＬＳＳ－５ＳＣをお買上げいただき、まことにありがとうございます。
　ＬＳＳ－５ＳＣの取扱い方法，使用方法を以下に記述しておりますので、本機をお使いになる前に本書をよく読んでいただき、十分ご活用下さるようお願い申し上げます。

・　ＬＳＳ－５ＳＣを使用する場合は、取扱いの訓練を受けた人が行ってください。

・　この取扱説明書は、ＬＳＳ－５ＳＣを取扱う時はいつでも取り出せる所に置いてください。

・　ＬＳＳ－５ＳＣは、ＩＥＣ　１０００－４－５（ＩＥＣ　ｐｕｂ．８０１－５）の規格に規定される雷サージイミュニティ試験の１部を行うことができます。
　雷サージイミュニティ試験のコンビネーション・ウェーブ（ハイブリッド）波形を発生するサージ発生器です。
　コンビネーション・ウェーブ（ハイブリッド）波形とは、同一のサージ発生器より回路開放時には電圧波形（1.2/50μｓ）、回路短絡時に電流波形（8/20μｓ）を出力する波形です。

・　ＩＥＣ１０００－４－５（ＩＥＣ　ｐｕｂ．８０１－５）雷サージイミュニティ試験では、何種類かの結合／減結合ネットワークが規定されています。ＬＳＳ－５ＳＣは、その中の１つＡＣ／ＤＣライン電源に重畳することができます。

5. 本機に安全にお使い頂くための基本的注意事項

・本機は、火気禁止区域等の誘爆区域では使用できません。使用すると放電等により引火する可能性があります。

・誤った操作や不注意な操作を行うと致命傷になります。

・本機が試験実行中の場合にサージ出力部または、AC/DC ライン重畳部に接続したサージ出力ケーブル，サージ出力グランドケーブルには触れないでください。致命傷になる場合があります。

・本機を利用したＥＵＴ試験は、飛散する破片・火災・電気的ショックに対する保護用囲いや覆いの中で行ってください。

・心臓用ペースメーカーを付けた人は、本機を操作しないようにし、且つ本機が動作中に試験区域へ立ち入る事もしないでください。

・本体のＦＧ端子は、必ず大地接地をしてください。

・サージを印加後は、供試体が高電圧で帯電していることがあります。供試体に触れる前に供試体の除電を行ってください。

・リモコンを使用して本機を動作させる場合は、リモコンのケーブルをサージ出力部・重畳出力部から離した状態で使用してください。

・本機を動作させている場合には、決して機器の監視を解かないでください。

・確実に安全な操作をする為には、当社の付属品を使用してください。

・本機を使用しない時には、キーを取り外し安全な場所に保管してください。

・本機を雨など水滴のかかる場所で使用しないでください。

・本機を１５°以上傾けないでください。（試験実施時，移動時，保管時等すべての条件で）また、落下等の強い衝撃を与えないでください。

・高温または低温の環境での使用および保管はしないでください。（使用温度範囲：０～４０°Ｃ／保管温度範囲：－５～５５°Ｃ）

・本機の駆動電源は、ＡＣ１００Ｖ±１０％です。この範囲を超える電圧の入力は避けてください。

・当社と、関係する販売代理店は、本機の無責任な操作による人身事故や器物の破損，或いはそれらの結果、更に発生する如何なる損害に対しても一切責任を負いません。

・本体内部には、高電圧が発生していますので本機の筐体は開けないでください。

・修理や保守作業，内部の調整が必要な場合には、適当な資格を持ったサービス・エンジニアのみがそれを実施します。

・本機をシンナー，アルコール類等の溶剤で拭かないでください。汚れた場合は、中性洗剤をふくませ固く絞った布等で拭いてください。

6. 機器の外観

ＬＳＳ－５ＳＣの外観と構成を説明します。

■ ＬＳＳ－５ＳＣ本体の構成

ＬＳＳ－５ＳＣの本体は、高さ1500ﾐﾘ×幅555 ﾐﾘのキャスター付ラックに組み込まれた、コントロール部、サージ発生部、ＡＣ／ＤＣライン重畳部で構成されています。

① コントロール部 ……………… サージ出力の設定条件に従いサージ出力の制御を行います。サージ出力の条件設定は正面の操作パネル上で行います。サージ発生用の高圧電源を内蔵しています。

② サージ発生部 ………………… コンビネーションウェーブを発生します。出力波形の設定はコントロール部で行います。

③ ＡＣ／ＤＣライン重畳部 …… コンビネーションウェーブをＡＣまたはＤＣの電源ラインに重畳します。

④ 本体駆動部 …………………… 本体を駆動するための電源コード等を接続します。

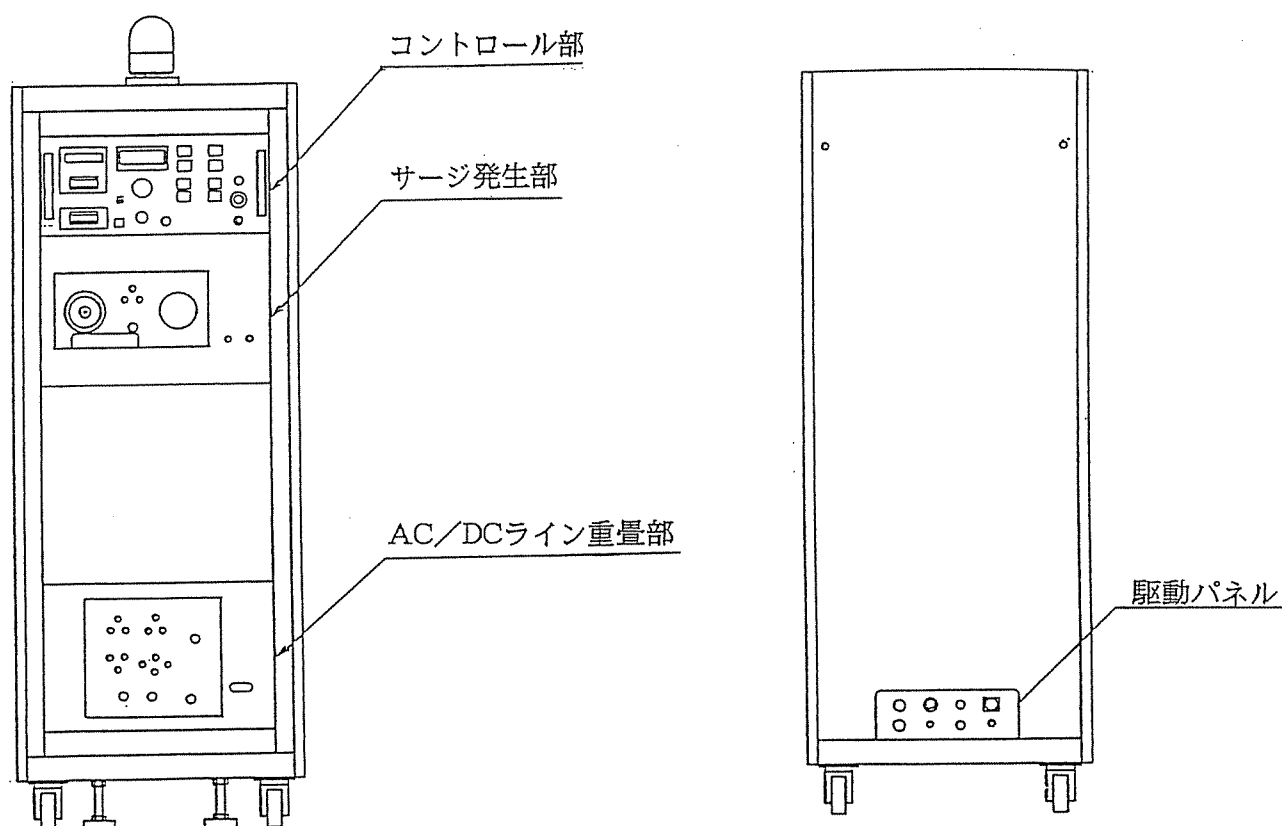



図１　本体の外観図

6.1 コントロール部の各部の名称と機能

コントロール部は、サージ発生用の高圧電源を内蔵し、ＬＳＳ－５ＳＣの動作を制御します。その前面操作パネル上にはＬＳＳ－５ＳＣを動作させるために必要な操作キーや、カウンタ、タイマー、ディジタル電圧計等が配置されています。

■ 操作パネル各部の名称と機能

操作パネル各部の名称を図２に示します。また，操作パネル各部の機能を次に説明します。

① パワースイッチ ………… 本体の駆動用電源をオン／オフします。

② パワーランプ ………… 本体の駆動用電源が投入されているとき点灯します。

③ 電圧設定ツマミ ………… サージ出力電圧を設定します。

④ ライン位相角設定ツマミ ………… ＡＣラインにサージを重畳するときの同期位相角を設定します。（30°ｽﾃｯﾌﾟ）

⑤ ファインアジャストツマミ ………… ライン位相角設定ツマミで設定した位相角の各ステップ間を補完します。ツマミをオフにするとライン位相角設定ツマミの設定値に従います。

（ご使用例）
・ライン位相角設定ツマミを０°に設定した場合、ファインアジャストツマミを廻すことにより約０°～３０°の間で同期位相角を変動させることができます。ファインアジャストツマミをいっぱいに廻した場合３０°以上位相角が変動します。

⑥ ディジタル電圧計 ………… サージ出力の設定電圧を表示します。

⑦ カウンタ ………… 自動モード試験時のサージ出力回数を設定するためのカウンタです。

⑧ タイマー ………… 自動モード試験時のサージ出力周期を設定するためのタイマーです。

（ご注意）
・サージ出力周期の設定は、以下に示した時間より長く設定してください。
コンビネーションウェーブ………２０秒
上記以下の設定でスタート・スイッチを押しても試験は開始されません。
（警告音が鳴り出力周期が規定時間以下の設定であることを知らせます。）

⑨ ブザーストップ・スイッチ ………… サージ出力時にブザーを鳴らすかどうかを制御します。
ランプが点灯していると、サージ出力時にブザーは鳴りません。
ランプが消灯していると、サージ出力時にブザーが鳴ります。

⑩ 高圧回路オン・スイッチ ………… 高圧回路をオンにします。高圧回路がオンのときこのスイッチのランプが点灯し、ブザーが鳴ります。

（ご注意）
・高圧回路オン・スイッチに連動して鳴るブザーはブザーストップ・スイッチの制限を受けません。マニュアルモード試験でサージを出力する際には高圧回路オン・スイッチでブザーを鳴らし、周囲にサージを出力することを知らせる等の使い方をしてください。

⑪ 高圧回路オフ・スイッチ ………… 高圧回路をオフにします。高圧回路がオフのときこのスイッチのランプが点灯します。

⑫ スタート・スイッチ ………………… サージ発生用コンデンサへの充電開始、およびサージ出力を開始するためのスイッチです。スイッチを押すとスイッチ内のランプが点滅し、コンデンサへの充電が始まります。充電が完了するとランプが点灯状態に変わります。マニュアルモード試験の場合、ランプ点灯状態で再度スイッチを押すとサージが出力されます。サージ出力後再びコンデンサへの充電が始まります。

⑬ ストップ・スイッチ ………………… サージ出力またはサージ発生用コンデンサへの充電を停止します。

（ご注意）
- 高圧回路オフ・スイッチ、またはストップ・スイッチが押されると自動的にコンデンサ除電回路が働きます。除電回路が働いている間（約５秒間）は高圧回路オン・スイッチ，スタート・スイッチ，極性切換スイッチ，出力レンジ切換スイッチ，サージモード・スイッチは受け付けられません。

⑭ 極性切換スイッチ ………………… サージ出力電圧の極性を切り換えます。現在選択されている方のスイッチのランプが点灯します。

⑮ オートモード・スイッチ ………… オートモードにします。オートモードになっているときこのスイッチのランプが点灯します。

⑯ マニュアルモード・スイッチ …… マニュアルモードにします。マニュアルモードになっているときこのスイッチのランプが点灯します。

⑰ リモコン接続端子 ………………… リモコンを接続します。

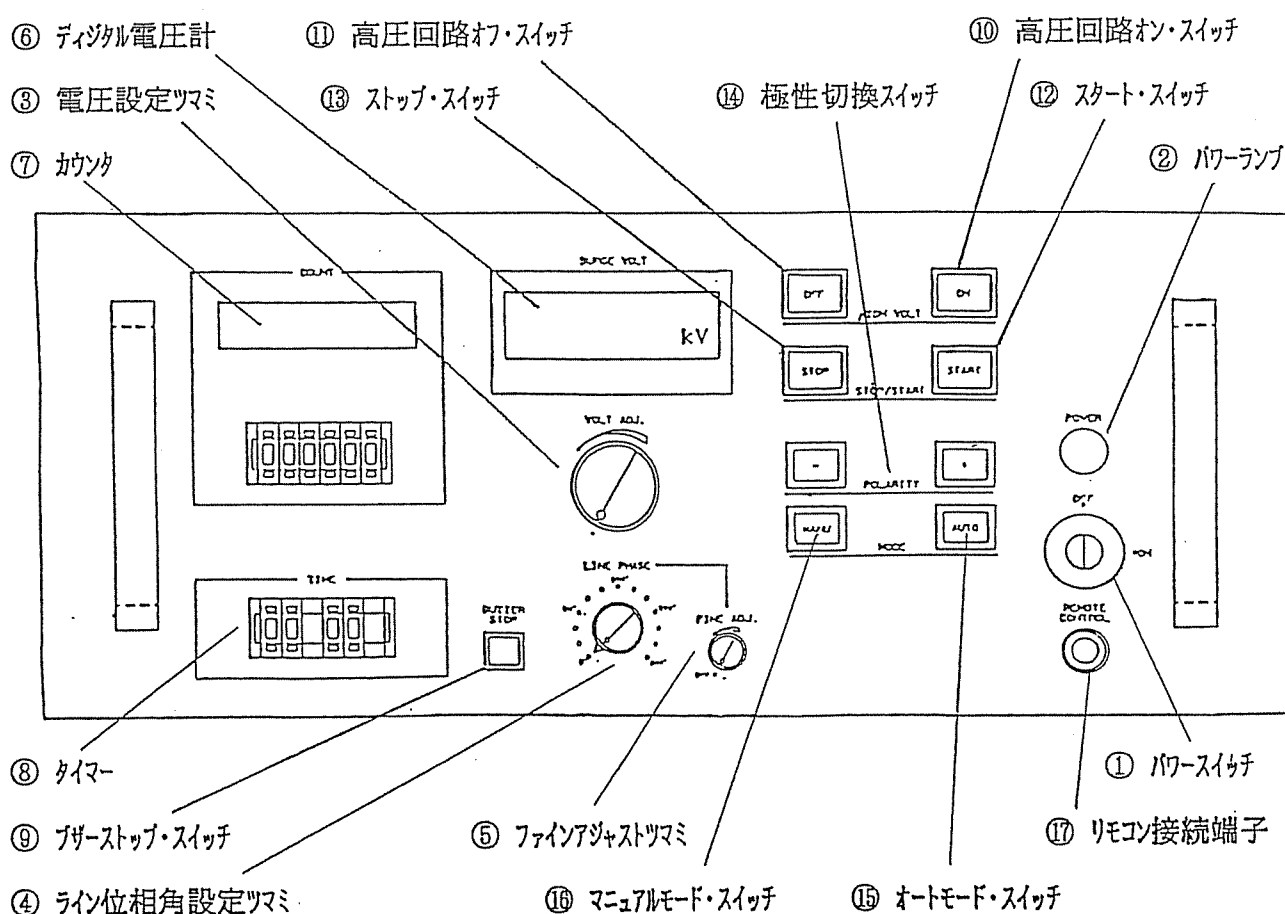



図２　コントロール部の操作パネル各部の名称

6.2 サージ発生部の各部の名称と機能

サージ発生部は，コンビネーション・ウェーブを発生します。出力波形の設定は正面の出力波形設定部で行います。

■ サージ発生部の各部の名称と機能

サージ発生部の各部の名称を図3に示します。また，サージ発生部の各部の機能を以下に説明します。

① サージ出力端子 (SURGE OUT) ……… 重畳部を使用しないでサージを出力する場合，この端子とグランド端子間にサージが出力されます。

② グランド端子 (SG) ……… 重畳部を使用しないでサージを出力する場合，この端子とサージ出力端子間にサージが出力されます。

③ 電圧チェック用ｺﾈｸﾀｰ (V･CHECK) ……… サージ出力電圧を１／１００にして出力します。

④ 電流チェック用ｺﾈｸﾀｰ (A･CHECK) ……… サージ出力電流を１００Ａ当たり１Ｖに換算して，出力します。

⑤ 出力波形切換部 ……… サージ出力端子とＡＣ／ＤＣ重畳部の選択，ならびに波形出力の条件設定のために使用します。
出力波形切換部の各部の機能を以下に説明します。

INJ CHANGE ……… サージの出力先を切り換えます。サージの出力先は、ＡＣ／ＤＣライン重畳部サージ出力端子のいずれか一つです。
接続用プラグを使用して切り換えます。

⑥ ﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ･ｺﾈｸﾀｰ (FLOATING/UN FLOATING) ……… サージ発生回路をﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ にするか、ﾌﾚｰﾑ接地するかを設定するコネクターです。
ﾌﾚｰﾑ接地ﾌﾟﾗｸﾞ(黒色ﾌﾟﾗｸﾞ)を挿入するとサージ発生部のｻｰｼﾞ･ｸﾞﾗﾝﾄﾞがフレームに接地されます。この状態にすることで電圧ﾁｪｯｸ(V.CHECK),電流ﾁｪｯｸ(A.CHECK) が使用可能になります。

（ご注意）

ﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ･ｺﾈｸﾀｰ によってサージ発生回路をﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ にするか、ﾌﾚｰﾑ接地するかの選択は供試体の接続方法によって異なります。(36ﾍﾟｰｼﾞ参照)

通常の試験では、サージ発生回路はﾌﾚｰﾑ接地で使います。ゆえにﾌﾚｰﾑ接地ﾌﾟﾗｸﾞ(黒色ﾌﾟﾗｸﾞ)を挿入して下さい。電圧ﾁｪｯｸ(V.CHECK),電流ﾁｪｯｸ(A.CHECK) 端子でサージ波形を確認することができます。

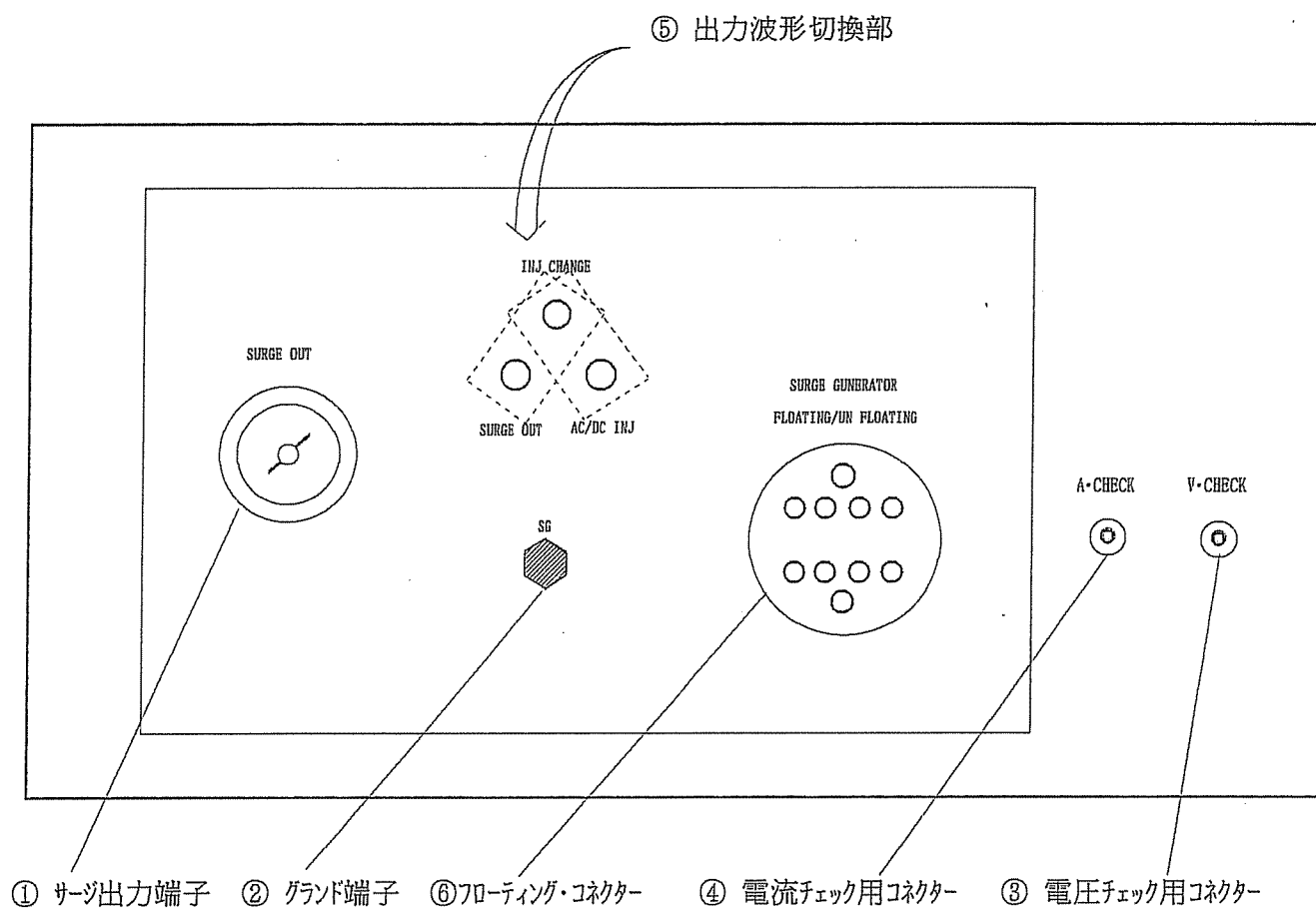



図3　サージ発生部

（ご注意）┆　　　　┆は接続用プラグの装着方向を示しています。

■ サージ発生部の回路図
を図４に示します。

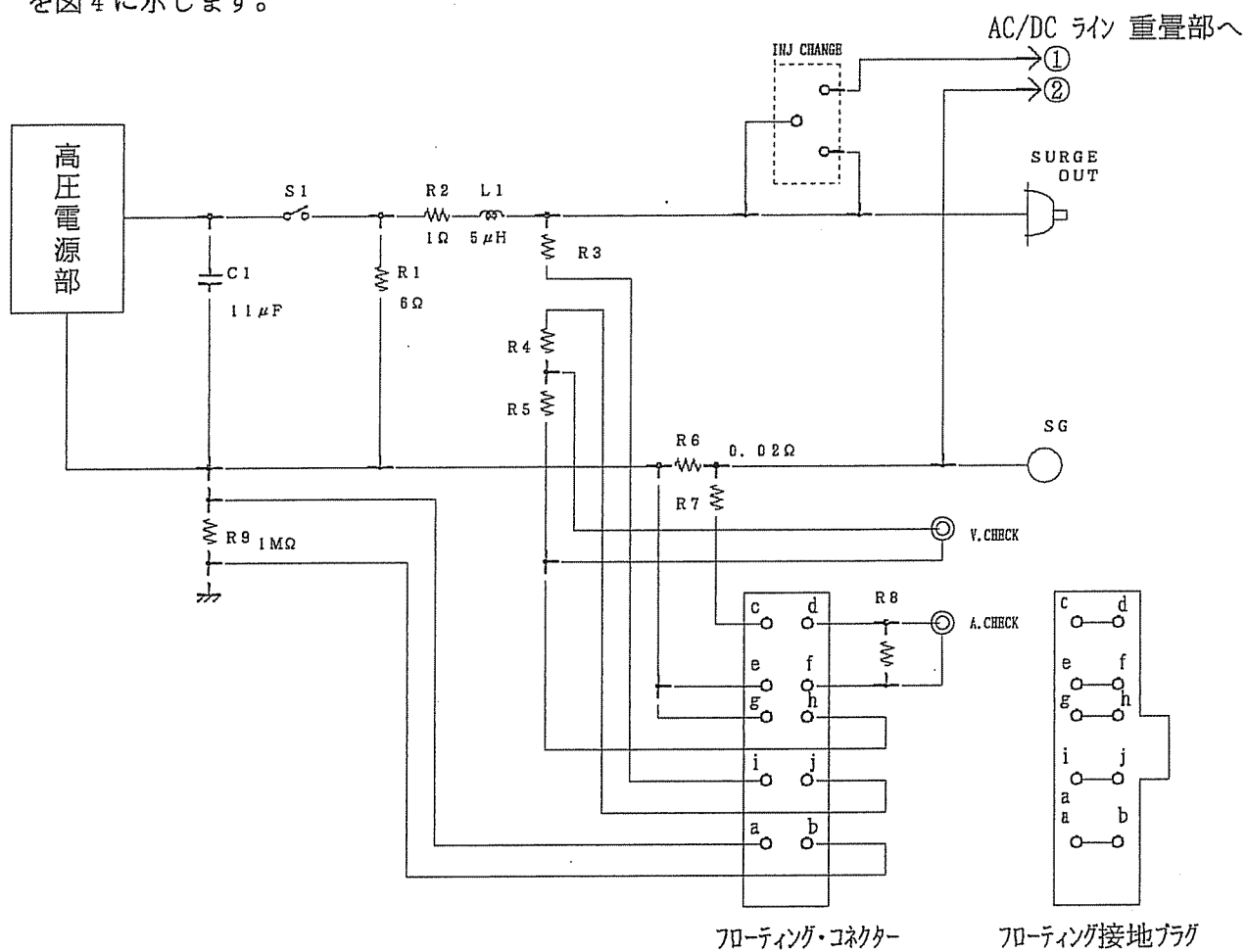



図４　サージ発生部の回路図

6.3 ＡＣ／ＤＣライン重畳部の各部の名称と機能

ＡＣ／ＤＣライン重畳部は，コンビネーションウェーブをＡＣまたはＤＣの電源ラインに重畳します。重畳モードは正面の重畳モード設定部で設定します。

■ ＡＣ／ＤＣライン重畳部の各部の名称と機能

ＡＣ／ＤＣライン重畳部の各部の名称を図5に示します。また，ＡＣ／ＤＣライン重畳部の各部の機能を以下に説明します。

①ＬＩＮＥ　ＯＮスイッチ…………入力ラインをオン/オフするスイッチです。

② 重畳モード設定部 ……………… ラインへの重畳モードを選択するために使用します。重畳モード設定部の各部の機能を以下に説明します。

(a) SURGE IN …………………… サージを印加するとき１０Ωの抵抗と９μＦのコンデンサを直列に挿入するか（CR)，または１８μＦのコンデンサを直列（C）に挿入するかどうかを選択します。C CHANGEと共に使用します。
ここでは接続用プラグを１個を使用します。

(b) C CHANGE …………………… サージを印加するとき１０Ωの抵抗と９μＦのコンデンサを直列に挿入するか，または１８μＦのコンデンサを直列に挿入するかどうかを選択します。SURGE INと共に使用します。
ここでは接続用プラグを１個を使用します。

(c) INJECTION SELECT ………… サージを重畳する一方のライン（Ｌ，Ｎのいずれか）を選択します。
もう一方のラインまたはグランドはS.G によって選択します。
ここでは接続用プラグを１個を使用します。

(d) S.G …………………………… コモンモードとノーマルモードのいずれかを選択します。
ライン-グランド間（コモンモード）でサージを重畳する場合Ｇ（グランド）を選択します。
また，ライン-ライン間（ノーマルモード）で重畳する場合，一方のライン（Ｌ，Ｎのいずれか）を選択します。
ここでは接続用プラグを１個を使用します。

(e) AC/DC OUT ………………… ＡＣ／ＤＣライン出力端子です。

③ AC/DC SELECT ……………… ＡＣ／ＤＣライン入力を接続する場合に選択します。

■ ＡＣ／ＤＣライン重畳部の回路図

図6に示します。

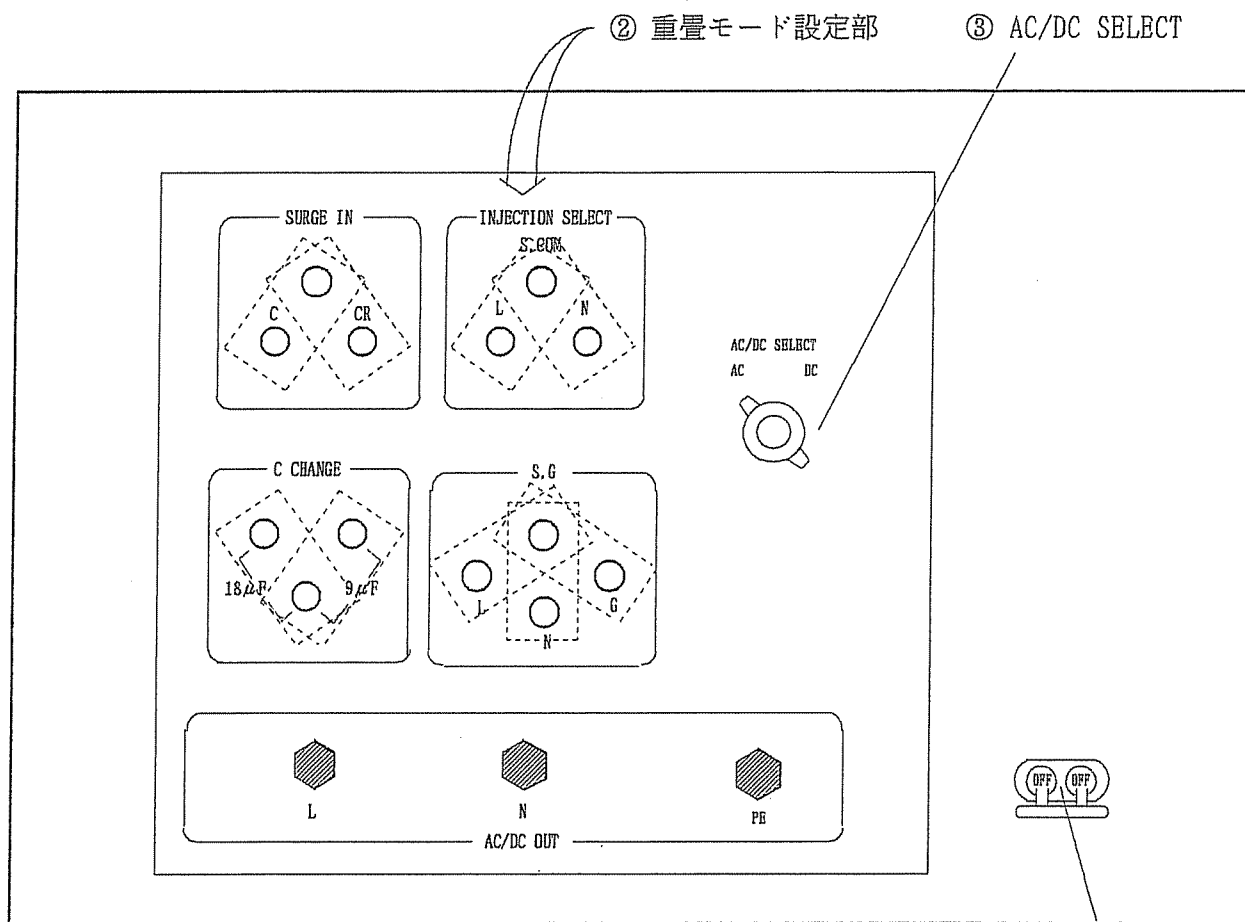



図5　ＡＣ／ＤＣライン重畳部

（ご注意）［点線枠］は接続用プラグの装着方向を示しています。

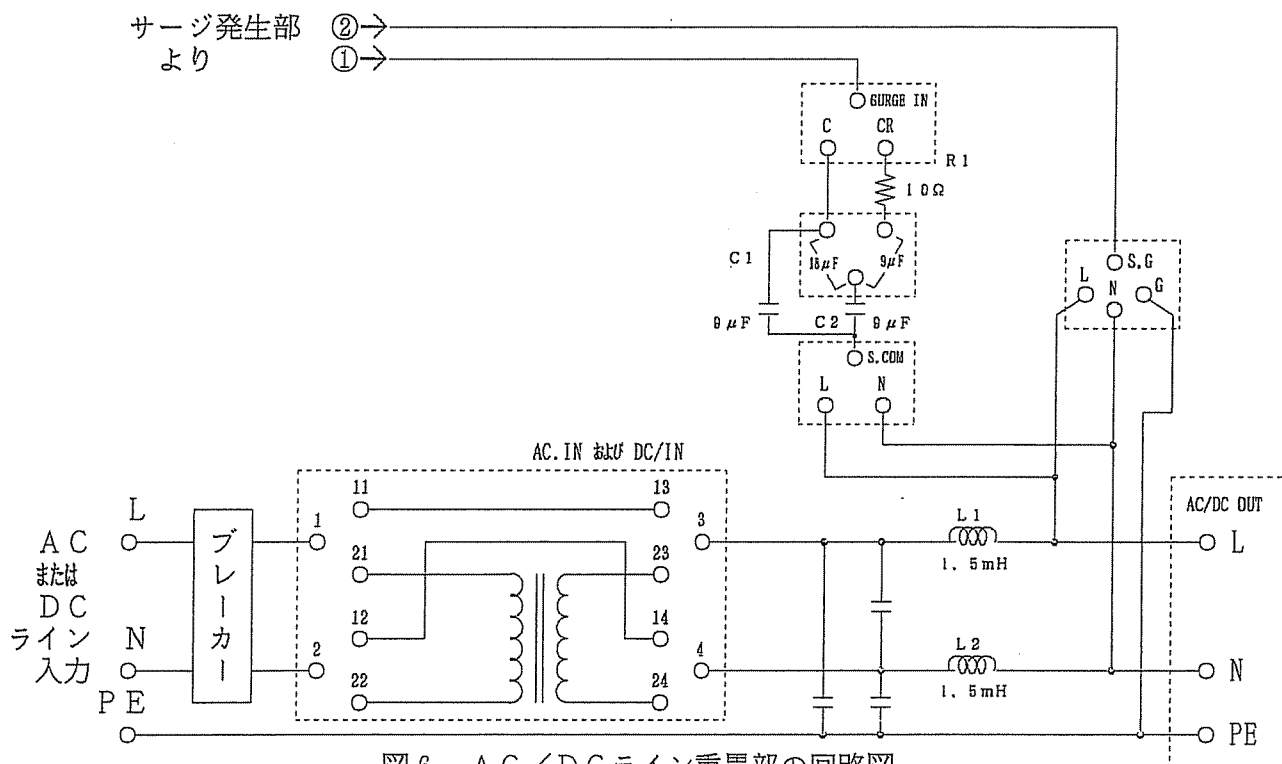



図6　ＡＣ／ＤＣライン重畳部の回路図

6. 4 本体駆動部の各部の名称と機能

ＬＳＳ－５ＳＣ本体裏側部のパネルには，駆動用電源入力ｺﾈｸﾀｰ，ヒューズ，警告灯接続ｺﾈｸﾀｰ，グランド端子，インターロック信号入力ｺﾈｸﾀｰ，ライン周波数切換スイッチおよびライン入力用コネクターが配置されています。

■ 本体駆動部の各部の名称と機能

ＬＳＳ－５ＳＣ本体駆動パネルは本体裏側の下部に位置しています。各部の名称を図７にします。また各部の機能を以下に説明します。

① 駆動用電源入力ｺﾈｸﾀｰ ………… 駆動用電源のコネクターです。電源コードを接続しＡＣ１００Ｖ，５０Hz／６０Hzを供給してください

② ヒューズ ………… ２本の１０Ａヒューズです。

③ 警告灯接続ｺﾈｸﾀｰ ………… 標準添付の警告灯を接続します。

④ グランド端子 ………… 本体の筐体グランドです。保安上必ず接地してください。（ＦＧケーブルを使用します。）

⑤ インターロック信号入力ｺﾈｸﾀｰ ………… 付属のｲﾝﾀｰﾛｯｸ･ｺﾈｸﾀｰ を接続しないと、高圧回路オン・スイッチ（赤色）がオンできません。
又、ユーザー側でｲﾝﾀｰﾛｯｸ･ｺﾈｸﾀｰ の①ピン―③ピン間をリレー接点（DC24V 0.1A 以上）で開放すると高圧回路オフ・スイッチ（緑色）がオンになり、強制停止等のコントロールとして利用できます。

⑥ ライン周波数切換ｽｲｯﾁ ………… ⑦ ライン入力用コネクターにＡＣ電源を接続した場合、そのＡＣラインの周波数に合わせてスイッチを設定します。

⑦ ライン入力用ｺﾈｸﾀｰ ………… ＡＣ／ＤＣライン重畳部のライン入力へ接続されるＡＣ／ＤＣラインの入力用コネクターです。
標準添付のライン入力用ケーブルを用いてＡＣ電源、又はＤＣ電源のどちらかに接続します。

（ご注意）

・ＡＣ／ＤＣライン重畳部へＡＣ電源を供給して試験を行う場合、入力電圧が約７０Ｖ以下のときには位相角制御はできません。この場合は、ラインの位相角に無関係にサージが重畳されます。

③ 警告灯接続コネクター
① 駆動用電源入力コネクター
⑦ ライン入力用コネクター
警告灯
AC100V
10A
LINE IN
FUSE
INTER LOCK
10A
50Hz
FG
FUSE
60Hz
⑤ インターロック信号入力コネクター
④ グランド端子
② ヒューズ
⑥ ライン周波数切換スイッチ

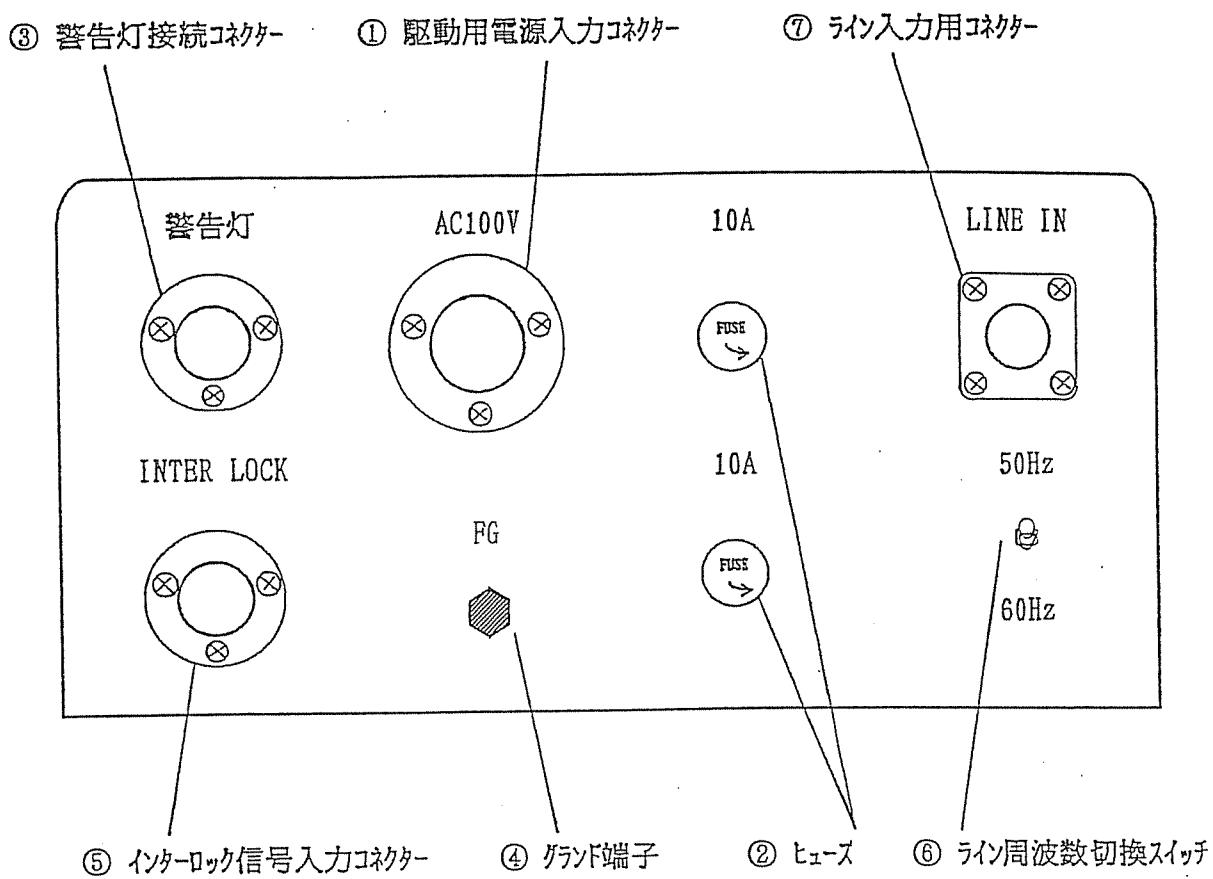



図７　本体駆動部

7. 機器の接続

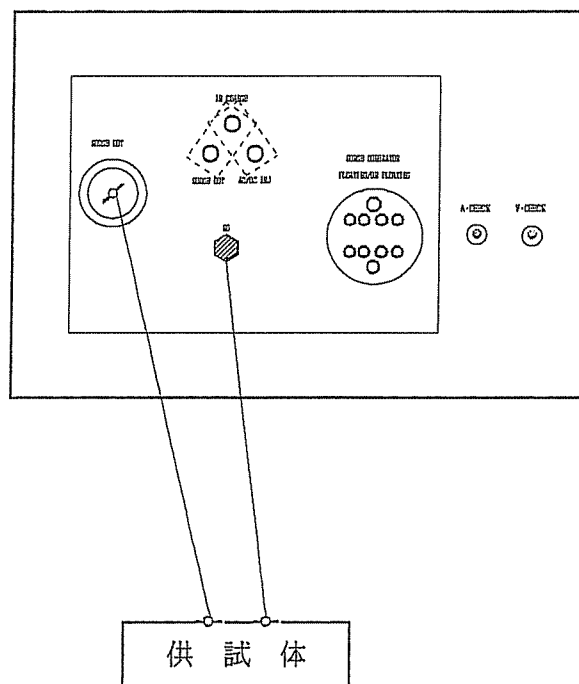
本機を駆動するための本体駆動部の接続について説明します。

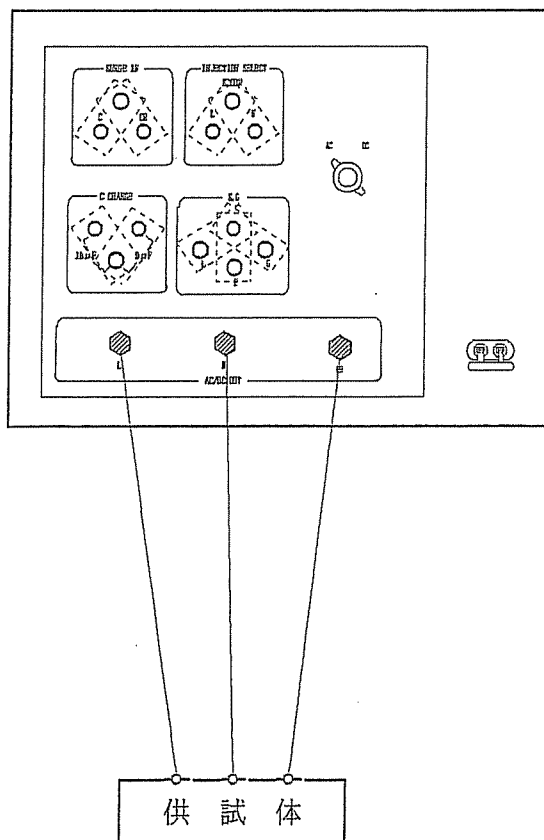
・電源スイッチを投入する前には本体駆動部の接続を確認してください。
① 電源コードの接続
　付属の電源コードをＡＣ１００Ｖ入力コネクタに接続して、プラグ側を供給側コンセントに差し込みます。
② 警告灯の接続
　警告灯接続コネクタに付属の警告灯を接続し、警告灯本体は、本機の天井部に置きます。
③ インターロック信号入力コネクタの接続
　付属のインターロックコネクタを接続します。
④ 供試体（ＥＵＴ）供給電源の接続
　付属のライン入力ケーブルを用途に合わせてライン入力用コネクタに接続し、反対側をＡＣ電源またはＤＣ電源に接続します。
（注）接続を誤ると供試体（ＥＵＴ）を破損させることがあります。

■ ここでは、本試験機と供試体の接続方法について記します。

（ご注意）
供試体を接続する場合は必ず以下のことを確認してからおこなってください。
①高圧回路オフ・スイッチが点灯していること。
②ＡＣ／ＤＣライン重畳部のブレーカーオフになっていること。

(1)サージ出力端子に供試体を接続する場合

下図に示すように、付属のサージ出力用ケーブル，グランドケーブルを用いて供試体をサージ出力端子に接続します。

(2)供試体をＡＣ／ＤＣライン重畳部へ接続する場合

1.下図に示すように、付属のサージ出力用ケーブル，グランドケーブルを用いて供試体をＡＣ／ＤＣライン重畳部へ接続します。
2.付属のライン入力ケーブルを用いて、本体駆動部のライン入力コネクタにライン電源を接続します。（ＤＣ電源を接続する場合は、ライン入力ケーブルのＬ－Ｎ相を使用します。）
3.接続が完了したのち、ＡＣ／ＤＣライン部のブレーカーをオンします。

8. 操作方法

電源投入後のＬＳＳ－５ＳＣの操作方法と動作状態を以下に説明します。
動作状態の遷移図を図８に示します。

8.1　試験の開始
8.2　試験の中断と終了
8.3　試験方法

各動作状態における操作スイッチの受付状態は表１に示します。

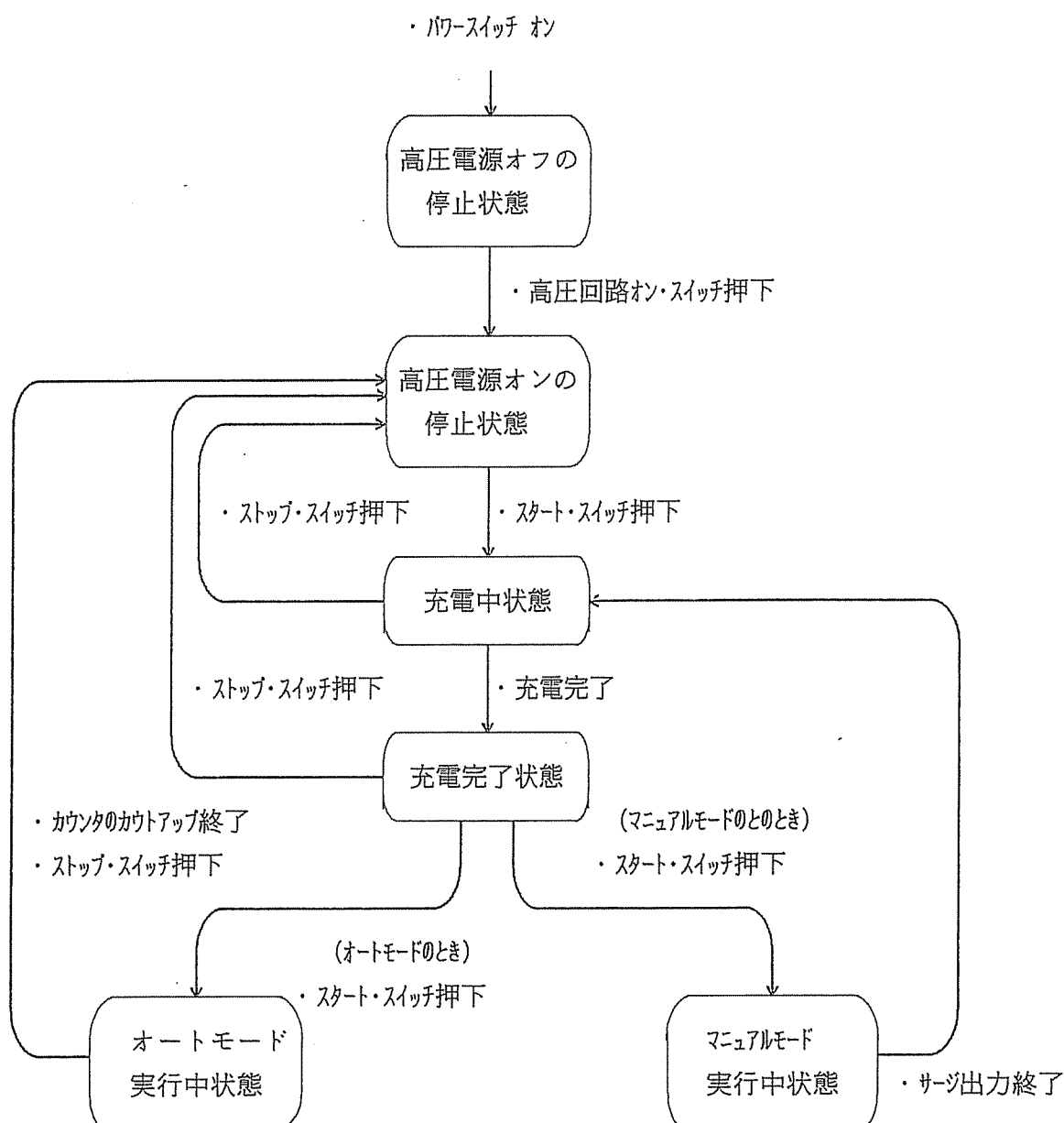



図８　動作状態の遷移

8. 1　試験の開始

ＬＳＳ－５ＳＣの試験開始方法を以下に説明します。

① オートモードで試験開始する場合

コントロール部のスイッチをPOWER ONにします。POWER ONランプが点灯し、天井部のファンが動作します。カウンタとタイマーを設定します。極性切換スイッチにより極性を選択します。

ｵｰﾄﾓｰﾄﾞ･ｽｲｯﾁ を選択します。ｵｰﾄﾓｰﾄﾞ･ｽｲｯﾁ が点灯している状態で高圧回路オン・スイッチを押下します。電圧設定ツマミでサージを印加する電圧値を設定します。ｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ を押下すると、ｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁが点滅しはじめ放電用コンデンサに充電を開始し、同時にｽﾄｯﾌﾟ･ｽｲｯﾁ が消灯します。

サージが出力される３秒前よりブザーが鳴りはじめ、設定した時間がくると自動的にサージが出力されカウント値が“１”減算されます。サージが出力されると再びコンデンサに充電が開始されます。

カウント値が“０”になると試験が終了し、ｽﾄｯﾌﾟ･ｽｲｯﾁ が点灯します。

（ご注意）
- タイマーの設定時間は必ず２０秒(ｺﾝﾋﾞﾈｰｼｮﾝｳｪｰﾌﾞ)以上に設定してください。
  規定秒未満の設定でｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ を押下しても試験は開始されません。
  （警告音が鳴ります。）
- カウンタが”０”の設定でｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ を押下しても試験は開始されません。
- 試験を中断するときはｽﾄｯﾌﾟ･ｽｲｯﾁ にておこないます。（ｽﾄｯﾌﾟ･ｽｲｯﾁ が押されると、カウント値はリセットされます。）

② マニュアルモード実行状態

コントロール部のスイッチをPOWER ONにします。POWER ONランプが点灯し、天井部のファンが動作します。タイマーを設定します。極性切換スイッチにより極性を選択します。

ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞ･ｽｲｯﾁ を選択します。ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞ･ｽｲｯﾁ が点灯している状態で高圧回路オン・スイッチを押下します。電圧設定ツマミでサージを印加する電圧値を設定します。ｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ を押下するとｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ が点滅しはじめ放電用コンデンサに充電を開始し、同時にｽﾄｯﾌﾟ･ｽｲｯﾁ が消灯します。

コンビネーションウェーブの場合、約２０秒後、ｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁが点滅から点灯に変わりコンデンサの充電が完了します。この状態で再度ｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ を押下することによりサージを出力することができます。サージを出力すると同時にブザーが鳴り、再びｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ が点滅し、コンデンサへの充電を開始します。

（ご注意）
ｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ が点滅している状態ではサージを出力することはできません。

8．2 試験の中断と終了

ＬＳＳ－５ＳＣの試験中断と終了方法を以下に説明します。

(1) 試験を中断する場合

試験を中断する時は、ストップ・スイッチを押下します。ストップ・スイッチを押下するとカウント値が“０”になります。高圧電源オンの停止状態になります。再度試験を開始する場合は、スタート・スイッチを押下することにより試験を開始します。カウント値は、設定値に戻ります。高圧電源オンの停止状態の場合は、ﾏﾆｭｱﾙ･ﾓｰﾄﾞ,ｵｰﾄ･ﾓｰﾄﾞ スイッチ以外は選択できません。

(2) 試験を終了する場合

試験を終了する時は、ストップ・スイッチを押下し高圧回路オフ・スイッチを押下することにより試験を終了することができます。高圧電源オフ状態になります。再度試験を開始する場合は、試験設定をやり直してください。

■ 試験を緊急停止する場合

試験を緊急停止する時は、高圧回路オフ・スイッチを押下することで高圧電源オフ停止状態になります。

○高圧電源オフの停止状態
　電源投入後は高圧回路オフ・スイッチのランプが点灯し、高圧電源オフの停止状態になります。このときの各スイッチの初期状態は以下のようになります。

コントロール部

高圧回路ｵﾝ･ｽｲｯﾁ	消灯	ｵｰﾄﾓｰﾄﾞ･ｽｲｯﾁ	点灯
高圧回路ｵﾌ･ｽｲｯﾁ	点灯	ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞ･ｽｲｯﾁ	消灯
ｽﾀｰﾄ･ｽｲｯﾁ	消灯	ﾌﾞｻﾞｰｽﾄｯﾌﾟ･ｽｲｯﾁ	もとの設定位置のまま
ｽﾄｯﾌﾟ･ｽｲｯﾁ	点灯		
極性切換ｽｲｯﾁ	正極		

○高圧電源オンの停止状態
　高圧電源オフの停止状態のとき、電圧設定ツマミが左にいっぱい回されていれば、高圧回路オン・スイッチを押下することにより、高圧電源オンの状態に移行することができます。

（ご注意）
高圧電源オンの状態でサージ発生部、AC/DC ライン重畳部の正面パネルのカバーが開放されると、高圧電源オフの状態に強制的に移行します。

表1　操作スイッチの受付状態

スイッチ ＼ LSS-5SCの状態	高圧電源オン	高圧電源オフ	スタート	ストップ	極性切換	オートモード	マニュアルモード	ブザーストップ
高圧電源ｵﾌの状態	○				○	○	○	○
高圧電源ｵﾝの状態		○	○			○	○	○
ｵｰﾄﾓｰﾄﾞ実行状態		○		○				○
ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞ実行状態		○	○	○				○
重畳ﾓｰﾄﾞ(ｺﾝﾋﾞﾈｰｼｮﾝ) 設定時	○		○		○	○	○	○
重畳ﾓｰﾄﾞ(ｺﾝﾋﾞﾈｰｼｮﾝ) 実行時		○		○				○

(1)○印はスイッチが受け付けられることを示します。
(2)高圧電源オン・スイッチは、電圧設定ツマミが左にいっぱい回されていなければ受け付け
(3)られません。
　上記の重畳モード設定時は高圧電源オフの状態です。

8．3　試験方法および注意事項

ＬＳＳ－５ＳＣによる試験は、操作上の注意事項を守って実施します。ここでは、試験を実施するために知らなければならない操作方法を説明します。

■ 操作上の注意事項

・姿勢…………本体を水平な場所に置いて使用してください。
・使用電源……ＡＣ９０Ｖ～１１０Ｖ（５０Hz／６０Hz）で動作します。これ以外の電源は絶対に使用しないでください。
・環境…………温度０～４０℃の範囲で動作させてください。
・サージ出力端子（SURGE OUT ）をAC商用電源または13V 以上のDCまたはAC電源に接続しないでください。それらの電源より、本機に電流が流れ込むため内部の部品を破損します。
・本体駆動部のライン入力コネクタにＤＣ電源を供給した状態では、ＡＣ／ＤＣライン重畳部のAC/DC SELECTをＡＣに選択するのは絶対しないで下さい。
ＡＣを選択しますと、供給したＤＣ電源が本機内部の絶縁トランスに接続されることになり、ＤＣラインが短絡し大電流が流れ、絶縁トランスが劣化し破損することがあります。
・本体駆動部のライン入力コネクタにＡＣ電源を供給した状態で、ＡＣ／ＤＣライン重畳部のAC/DC SELECT をＤＣに選択すると、供給したＡＣ電源が本機内部の絶縁トランスをバイパスしたかたちでライン出力端子に出力されます。
ライン―ライン間重畳モードにおいては、本機のシャーシはＡＣ供給電源ラインの片側に接続される為、ライン入力ケーブルの接地用ＰＥ線を大地接地しますとＡＣ供給電源ラインの片側がＰＥ線を通して大地接地に短絡される場合がありますので、大電流が流れブレーカー(LINE ON)がオフすることがあります。
また、本機のシャーシがＡＣ供給電源ラインの片側と同電圧になり感電し危険ですので、必ず入力した電源と同じモードを選択してください。

■ 試験の実施要領（サージ出力端子へ出力する場合）

操作方法

↓

7.機器の接続を参照して本体駆動部の接続を行います。

↓

本機から離れた場所で試験を行う場合は、コントロール部のリモコン接続端子に付属のリモコンを接続します。

↓

サージ出力部のＳＵＲＧＥ，ＧＮＤ端子と供試体を接続します。

↓

コントロール部のスイッチキーをＰＯＷＥＲ　ＯＮにします。（ＰＯＷＥＲ　ランプが点灯して天井部のファンが動作します。）

↓

極性切換えスイッチで極性を設定します。

↓

オートモード・スイッチ，マニュアルモード・スイッチの設定をします。
（オートモード・スイッチを選択した場合は、カウンター，タイマーの設定をします。

↓

ＨＩＧＨ　ＶＯＬＴ　ＯＮスイッチを押下します。（ＯＮ　ランプが点灯し、天井部の警告が鳴ります。）

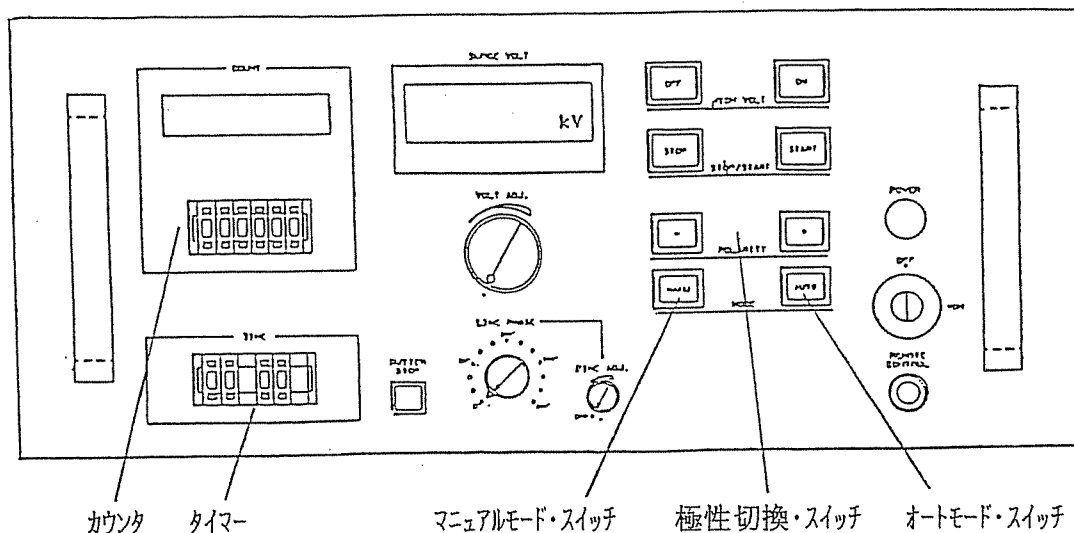
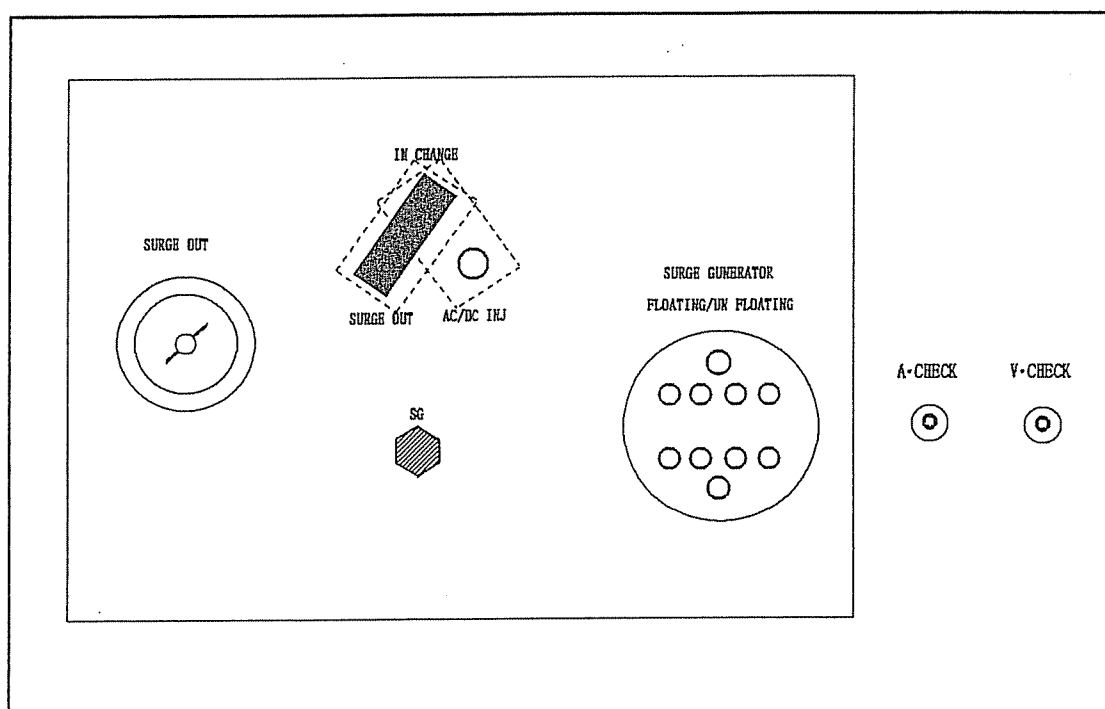
↓

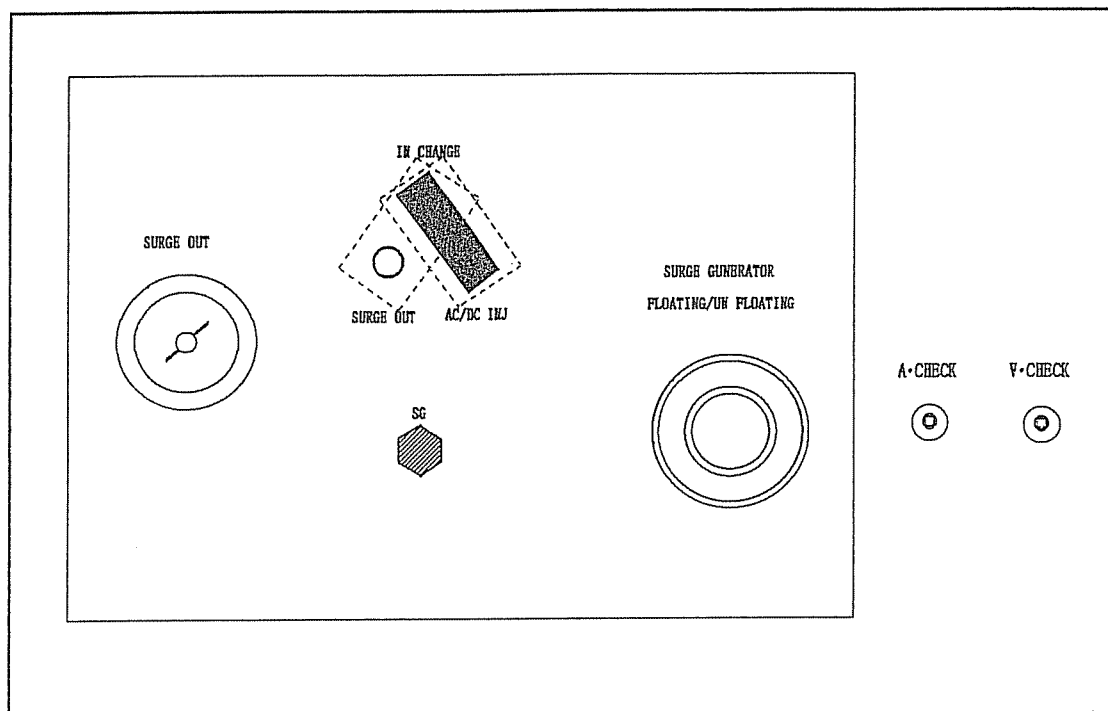
電圧設定ツマミを廻して電圧計を任意の値に設定します。

↓

スタート・スイッチを押下すると試験が開始されます。（オートモード設定時）
尚、マニュアルモード設定時は、スタート・スイッチを押下してランプの点滅が点灯に変わってから、再度スタート・スイッチを押下したときサージが印加されます。

8.3―1　コントロール部およびサージ発生部（サージ出力端子への出力）の設定

①コントロール部の設定
サージ波形をサージ出力端子(SURGE OUT) へ出力する場合
コントロール部のカウンタ，タイマー（コンビネーション20秒以上）を設定し極性切換，
オートモード・マニュアルモードスイッチを選択します。
(重畳部への重畳する場合も同様に行います。)

②サージ発生部の設定
サージ出力端子(SURGE OUT) へ出力する場合（直接出力する場合）

・接続用プラグを使用して IN CHANGEをSURGE OUT に設定します。
・サージ出力端子(SURGE OUT) とグランド端子(SG)間に被試験装置(EUT) を付属のサージ出力ケーブルとグランドケーブルで接続します。
・フレーム接地プラグを使用してフローティング・コネクターに装着するかしないかを設定します。
フレーム接地状態 ………………………… フレーム接地プラグを装着します。
フローティング状態 ………………………… フレーム接地プラグを装着しません。
(例　フローティング状態)

③サージ発生部の設定
　コンビネーションウェーブを AC/DC重畳部へ出力する場合

・接続用プラグを使用して IN CHANGEをＡＣ／ＤＣライン重畳部(AC/DC INJ) に設定します。
・フレーム接地プラグを使用してフローティング・コネクターに装着するかしないかを設定します。
　フレーム接地状態 ………………………… フレーム接地プラグを装着します。
　フローティング状態 ………………………… フレーム接地プラグを装着しません。
（例　フローティング状態）

8.3―2 AC/DC重畳部の設定

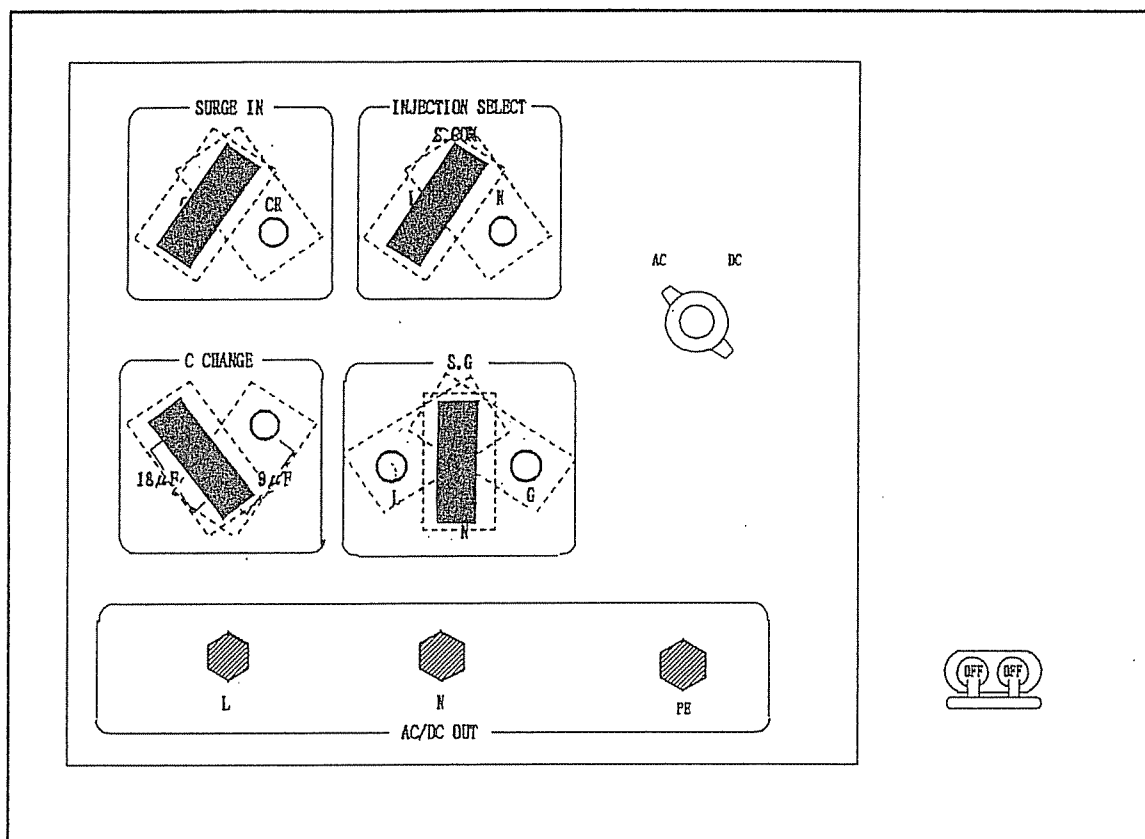
8.3―1の①と③を参照してコントロール部とサージ発生部の設定をします。

(1) コンビネーションウェーブをＡＣ電源のラインーグランド間へ出力する場合

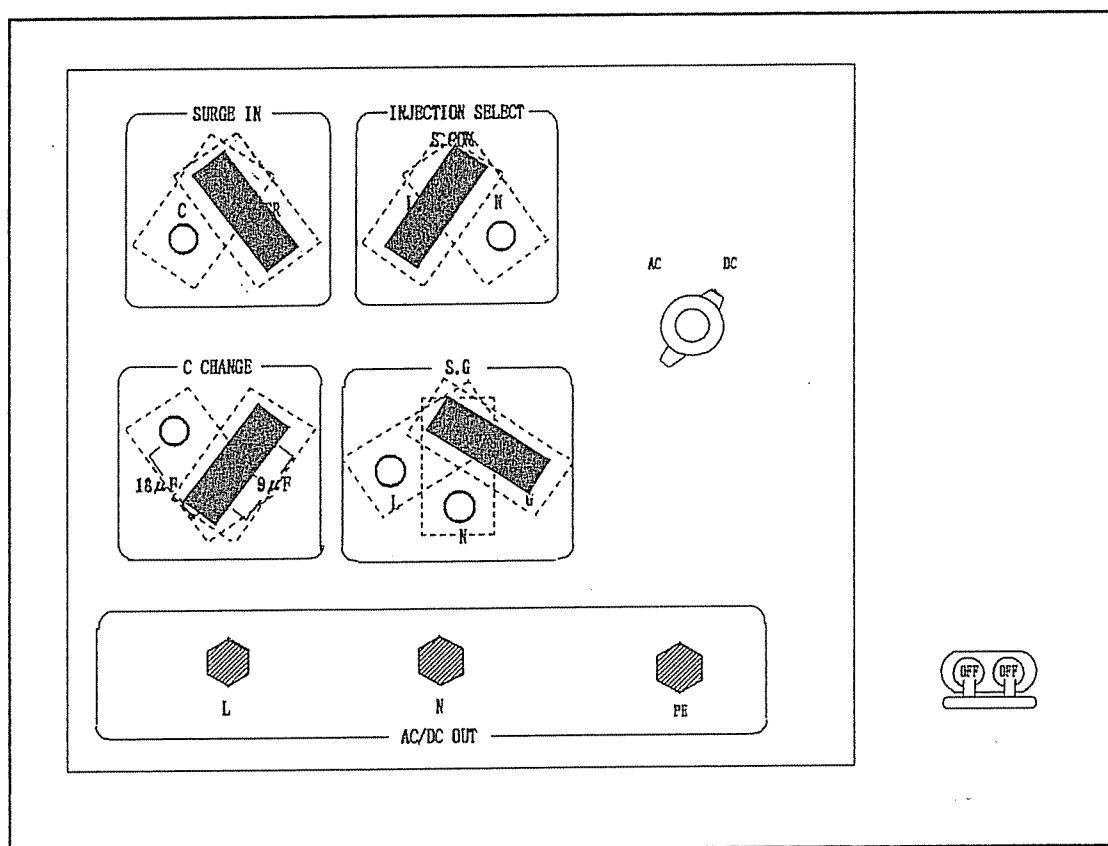
〔AC/DC 重畳部の設定〕

・AC/DC SELECTを AC 側に選択します。
・接続用プラグを使用して， SURGE IN をＣＲ， C CHANGE を９μＦに接続します。
　１０Ωの抵抗と９μＦのコンデンサを直列に挿入することになります。
・接続用プラグを使用して，サージグランドＳＧをＧ側に接続します。
・接続用プラグを使用して，INJECTION SELECTによりサージを印加するライン
　ＬまたはＮのいずれかを選択します。（例　Ｌ側）
・付属のサージ出力ｹｰﾌﾞﾙとグランドｹｰﾌﾞﾙでＡＣライン出力(AC/DC OUT) に被試験
　装置(EUT) を接続します。

（２）コンビネーションウェーブを<u>ＡＣ</u>電源の<u>ラインーライン</u>間へ出力する場合

〔AC/DC 重畳部の設定〕

・AC/DC SELECTを AC 側に選択します。
・接続用プラグを使用して， SURGE IN をC， C CHANGE を１８μＦに接続します。
　１８μＦのコンデンサを直列に挿入することになります。
・接続用プラグを使用して，サージグランドＳＧをＬまたはＮのいずれかを選択
　します。（ 例　Ｎ側）
・接続用プラグを使用して，INJECTION SELECTによりサージを印加するライン
　ＬまたはＮのいずれかを選択します。（ 例　Ｌ側）
・付属のサージ出力ｹｰﾌﾞﾙとグランドｹｰﾌﾞﾙでＡＣライン出力(AC/DC OUT) に被試験
　装置(EUT) を接続します。

(3) コンビネーションウェーブをDC電源のライン－グランド間へ出力する場合

〔AC/DC 重畳部の設定〕

・AC/DC SELECTを DC 側に選択します。
・接続用プラグを使用して, SURGE IN をCR, C CHANGEを 9 μ F に接続します。
　10Ωの抵抗と 9 μ F のコンデンサを直列に挿入することになります。
・接続用プラグを使用して, サージグランドSGをG側の接続します。
・接続用プラグを使用して, INJECTION SELECTによりサージを印加するライン
　LまたはNのいずれかを選択します。(例　L側)
・付属のサージ出力ｹｰﾌﾞﾙとグランドｹｰﾌﾞﾙでDCライン出力 (AC/DC OUT) 被試験
　装置(EUT) を接続します。

(4) コンビネーションウェーブをDC電源のライン－ライン間へ出力する場合

〔AC/DC 重畳部の設定〕

・AC/DC SELECTを DC 側に選択します。
・接続用プラグを使用して， SURGE IN をC， C CHANGE を１８μＦに接続します。
　１８μＦのコンデンサを直列に挿入することになります。
・接続用プラグを使用して，サージグランドＳＧをＬまたはＮのいずれかを選択
　します。(例　Ｎ側)
・接続用プラグを使用して，INJECTION SELECTによりサージを印加するライン
　ＬまたはＮのいずれかを選択します。(例　Ｌ側)
・付属のサージ出力ケーブルとグランドケーブルでＤＣライン出力(AC/DC OUT) に被試験
　装置(EUT) を接続します。

8．4　試験を実施するための注意点

①ＬＳＳ－５ＳＣのコントロール部の高圧オンスイッチは、ＬＳＳ－５ＳＣ全ての扉が閉まっていなければ高圧オンにすることはできません。

②ＬＳＳ－５ＳＣに入力されるＡＣ電源のライン電圧が約８０Ｖ以下のときには位相角制御はできません。この場合は、ラインの位相角に無関係にサージが重畳されます。

③ＬＳＳ－５ＳＣにリモコンを接続して試験を行うときは、リモコンケーブルをＡＣ／ＤＣライン重畳出力部に配線されるケーブル（サージ接続ケーブル）から、極力離してください。

④ＡＣまたは、ＤＣ電源（供試体用電源）を供給して試験を行う場合、LINE ON をＯＮにしてもコントロール部の高圧ＯＮスイッチをＯＮしなければ、ライン出力端子にＡＣまたは、ＤＣ電源（供試体用電源）は出力されません。

9. 仕様・性能

ＬＳＳ－５ＳＣの仕様・性能を以下に示します。

ＬＳＳ－５ＳＣ　仕様・性能

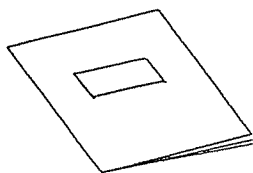
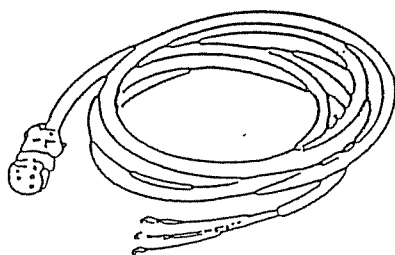
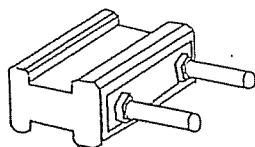
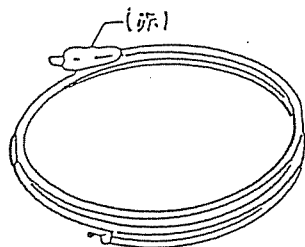
<table>
<tr><th>項　目</th><th colspan="2">仕　様</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td>発生サージ波形</td><td colspan="2">ｺﾝﾋﾞﾈｰｼｮﾝｳｪｰﾌﾞ
・電圧ｻｰｼﾞ　1.2/50 μs　　(出力端開放時)
波頭長±30%，波尾長±20%
・電流ｻｰｼﾞ　8/20 μs　　(出力端短絡時)
波頭長±20%，波尾長±20%</td><td></td></tr>
<tr><td>発生サージ電圧・電流</td><td colspan="2">ｺﾝﾋﾞﾈｰｼｮﾝｳｪｰﾌﾞ　500 ～ 6000V (1.2/50μs)
250 ～ 3000A (8/20 μs)</td><td>(注)</td></tr>
<tr><td>出力インピーダンス</td><td colspan="2">A) ｺﾝﾋﾞﾈｰｼｮﾝｳｪｰﾌﾞ　2.0 Ω±10%</td><td></td></tr>
<tr><td>極　性</td><td colspan="2">正または負（切換え式）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">ＡＣ／ＤＣライン重畳</td><td>被試験装置電力容量</td><td>単相　AC240V 20A MAX
DC60V 20A MAX</td><td></td></tr>
<tr><td>ＡＣラインの
位相角制御</td><td>0°～ 360°
精度：設定位相に対±５°
(但し、ＡＣ７０Ｖ以上)</td><td>連続可変
30°ｽﾃｯﾌﾟ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">サージ発生繰返し周期</td><td>最低繰返し周期</td><td>ｺﾝﾋﾞﾈｰｼｮﾝｳｪｰﾌﾞ　約20秒</td><td>ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞ
およびｵｰﾄﾓｰﾄﾞ</td></tr>
<tr><td>タイマー設定範囲</td><td>20秒～59分59秒</td><td>ｵｰﾄﾓｰﾄﾞのみ</td></tr>
<tr><td>カウンター設定範囲</td><td colspan="2">1 ～ 999999 (6桁減算形)</td><td></td></tr>
<tr><td>リモートコントローラ</td><td colspan="2">ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞ・ｽｲｯﾁ，ｵｰﾄﾓｰﾄﾞ・ｽｲｯﾁ，ｽﾀｰﾄ・ｽｲｯﾁ
ｽﾄｯﾌﾟ・ｽｲｯﾁ，高圧電源ｵﾌ・ｽｲｯﾁ</td><td></td></tr>
<tr><td>本体駆動電源</td><td colspan="2">AC100V 50/60Hz　約300VA</td><td></td></tr>
<tr><td>本体外形寸法</td><td colspan="2">(W)555 ×(H)1500×(D)790mm</td><td></td></tr>
</table>

(注) サージ出力電圧が５００Ｖ以下では，サージ波形はＩＥＣ　Ｐｕｂ．８０１－５サージイミュニティ試験要求で規定されている許容範囲から外れます。

１０．標準添付品

ＬＳＳ－５ＳＣ本体には，以下に示す添付品が標準添付されます。
標準添付品一式を図９に示します。

① 取扱説明書 …… １冊
　本書のことです。
② 接続用プラグ …… ５個
　サージ発生部において出力波形の切換のため，ＡＣ／ＤＣライン重畳部の重畳モードを設定するために使用します。
③ 波形チェック用端子 …… １個
　サージ発生部の電圧チェック用コネクターまたは電流チェック用コネクターに接続して波形をチェックするために使用します。
④ リモートコントローラ …… １個
⑤ 警告灯 …… １個
　本体裏側パネルの警告灯接続コネクター に接続し，本体上部に置いて使用します。
⑥ ライン入力用ケーブル …… １本
　ＡＣ／ＤＣライン入力用のケーブルです。
　（ＤＣラインで使用する場合は、先端のプラグを外してＤＣ電源に接続します
　グランド線（黒）は使用しないので、絶縁テープ等で絶縁処理して下さい）
⑦ サージ出力用ケーブル …… ２本
　サージ発生部のサージ出力端子や，ＡＣ／ＤＣライン重畳部の重畳モード設定部のライン出力端子に接続して使用します。
⑧ グランドケーブル …… １本
　サージ発生部のグランド端子や，ＡＣ／ＤＣライン重畳部のグランド端子に接続して使用します。
⑨ 電源コード …… １本
　ＡＣ１００ボルト用電源コードです。
⑩ 添付品収納バッグ …… １個
　標準添付品を収納する添付品収納バッグです。
⑪ １０Ａ予備ヒューズ …… ２個
⑫ キー …… ２個
　本体駆動用電源スイッチのＯＮ／ＯＦＦをするキーです。
⑬ インターロック・コネクター …… １個
　インターロック信号入力コネクター に接続します。（14，15ページ参照）
⑭ ＤＡＮＧＥＲシール …… ２枚
⑮ フレーム接地プラグ（黒色） …… １本
　フレーム接地状態に設定する場合、フローティング・コネクターに接続します。
⑯ ＦＧケーブル …… １本
本機のＦＧ端子を接地するためのケーブルです。

① 取扱説明書１冊

② 接続用プラグ　５個

③ 波形チェック端子１個

④ リモートコントローラ　１個

⑤ 警告灯１個

⑥ ライン入力用ケーブル１本

⑦ サージ 出力用ケーブル２本

⑧ グランドケーブル１本

⑨ 電源コード　１本

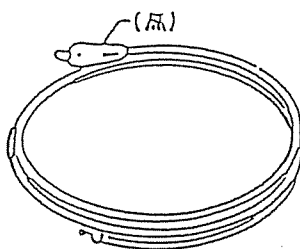
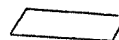
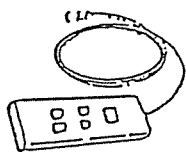
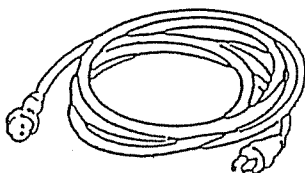
⑩ 添付品収納バッグ１個

⑪ 予備ヒューズ２個

⑫ キー２個

⑬ インターロック・コネクター１個

⑭ ＤＡＮＧＥＲシール２枚

⑮ フレーム接地プラグ１個

⑯ ＦＧケーブル１本

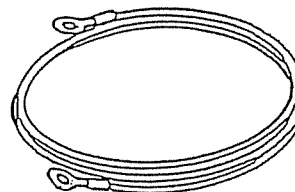
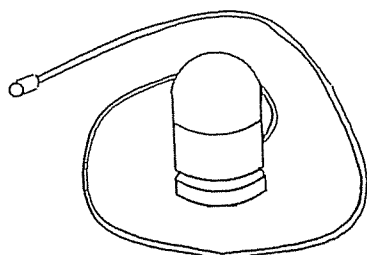
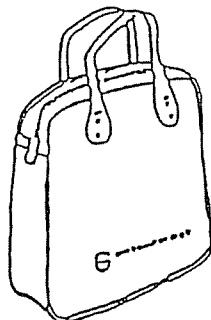



図９　標準添付品一式

■ リモコンの使用方法

本試験機にはリモコンが付属品として添付されています。以下にリモコンを使用するときの注意点について記します。

・リモコンを接続するときは、高圧回路をオフにしてからおこなってください。
・リモコンは、コントロール部のリモコン接続端子へ接続します。
・リモコンが接続されているときは、安全のためコントロール部のスタートスイッチは無効となります。
・リモコンの各スイッチは、コントロール部のスイッチと同等の機能を有します。
・リモコンケーブルは、サージ発生部，ＡＣ／ＤＣライン重畳部および供試体から可能な限りはなしてください。

１１．波形確認

チェック端子での波形確認方法を以下に説明します。

■ チェック端子での波形確認

電圧チェック端子(V･CHECK)および電流チェック端子(A･CHECK)は、重畳出力部のﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ･ｺﾈｸﾀにﾌﾚｰﾑ接地ﾌﾟﾗｸﾞ を装着して、サージ発生回路のｻｰｼﾞ･ｸﾞﾗﾝﾄﾞをﾌﾚｰﾑ接地することにより使用が可能となります。
チェック端子にはそれぞれ下記に示した電圧値が出力されますので、オシロスコープで容易に出力波形をモニターすることができます。

V･CHECK 端子 ………… 出力電圧サージの1/100 の電圧が出力されます。
A･CHECK 端子 ………… 出力電流サージの100A/V の電圧が出力されます。

（ご注意）
チェック端子は、サージ電圧・電流のピーク値のみ調整されています。サージ波形を正確に測定する場合は、高圧プローブ・電流プローブを使用して測定してください。

（ご注意）
サージ発生回路がフローティングされている状態（ﾌﾚｰﾑ接地ﾌﾟﾗｸﾞ がﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ･ｺﾈｸﾀに装着されていない状態）では、チェック端子は使用することができません。
この状態でオシロスコープをチェック端子に接続して、サージを出力してもオシロスコープには何ら影響ありません。

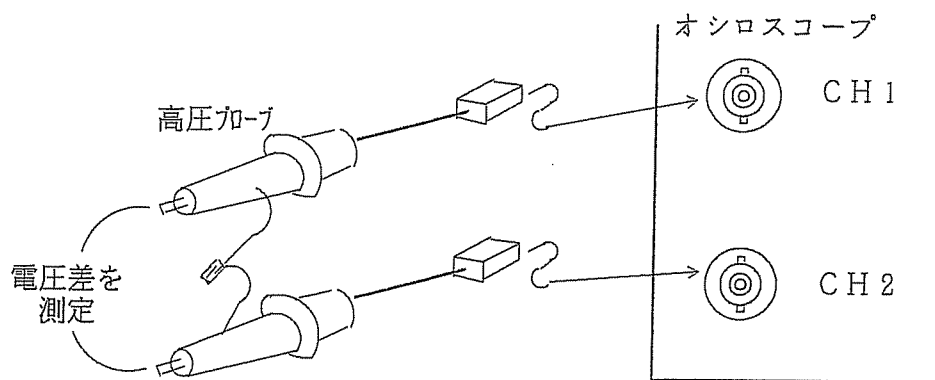
１１．１ 波形観測

サージ出力波形の観測方法を以下に説明します。

■サージ出力波形の観測方法

実際に試験を行っている状態で、出力される電圧波形を観測する場合、サージ発生回路がフローティングに設定されている場合は、観測に高圧プローブを用いていたとしても、オシロスコープを破損する場合があります。

サージ発生回路がフローティングに設定されている状態での出力波形の観測は、必ず高圧プローブを２本使用して、差動計測による方法で出力波形を観測してください。

下図の様にオシロスコープを設定し、差動計測による方法でSURGE OUT 端子や供試体の入力波形を観測します。

ＣＨ２をINVERTモードにし、ＣＨ１とＣＨ２をＡＤＤモード（CH1+CH2)に設定して、出力波形を観測します。
高圧プローブのグランド・リード線は上図に示す様に、リード線同士を接続した状態にします。（他へは接続しません。）
（高圧プローブ　ﾃｸﾄﾛﾆｸｽ p6015 又は p6015A ）

（ご注意）
差動計測で出力波形を観測する場合、オシロスコープを含む観測系にハムやノイズが重畳されて観測しずらい場合があります。この場合はサージ発生回路をフレーム接地状態に切り換えて、高圧プローブを１本使用する通常の方法で出力波形を観測して下さい。

１１．２ フレーム接地とフローティングの違い

フレーム接地とフローティングの違いについて以下に説明します。

■ フレーム接地とフローティングの違い

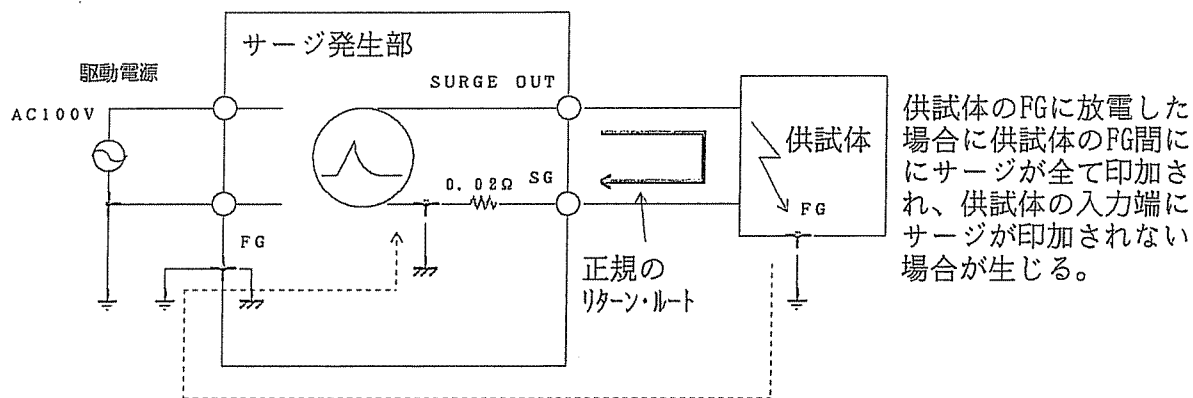
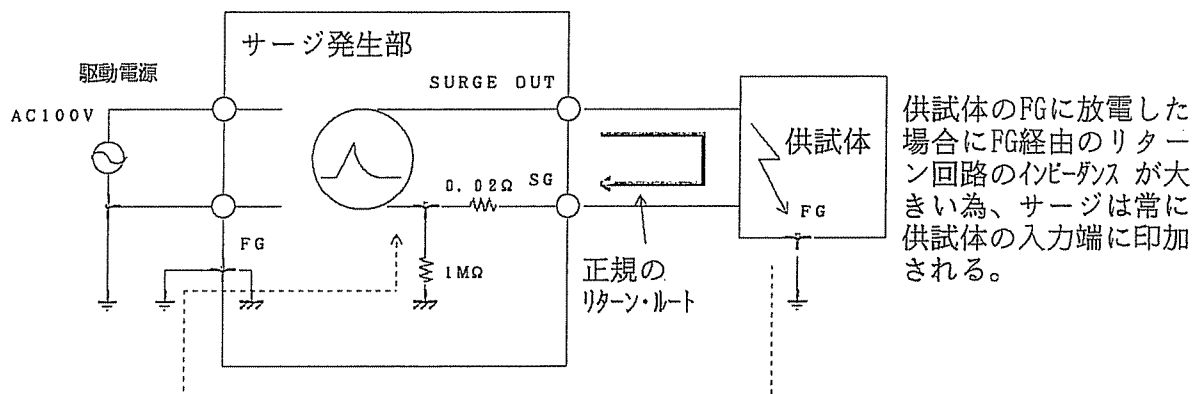
(1)サージ発生回路をフローティングとした場合、電圧ﾁｪｯｸ端子・電流ﾁｪｯｸ端子が使用できません。

サージ発生回路をフローティングにした状態で、電圧ﾁｪｯｸ端子・電流ﾁｪｯｸ端子を使用できるようにした場合、オシロスコープにサージ電圧が加わる可能性があります。
サージ発生回路をフローティングにした状態では、電圧ﾁｪｯｸ端子・電流ﾁｪｯｸ端子がサージ発生回路から切り離されるようになっています。

(2)サージ発生回路をフレーム接地とした場合と、フローティングとした場合の使い分けについて。

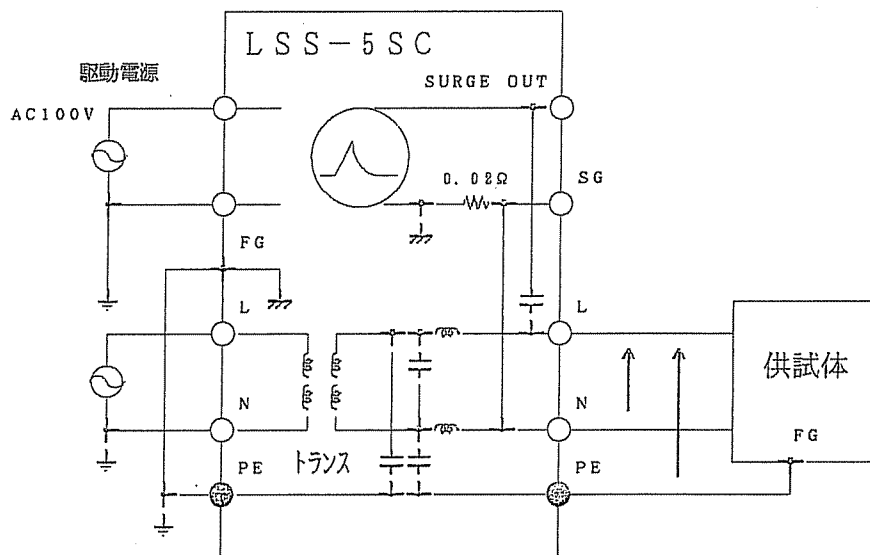
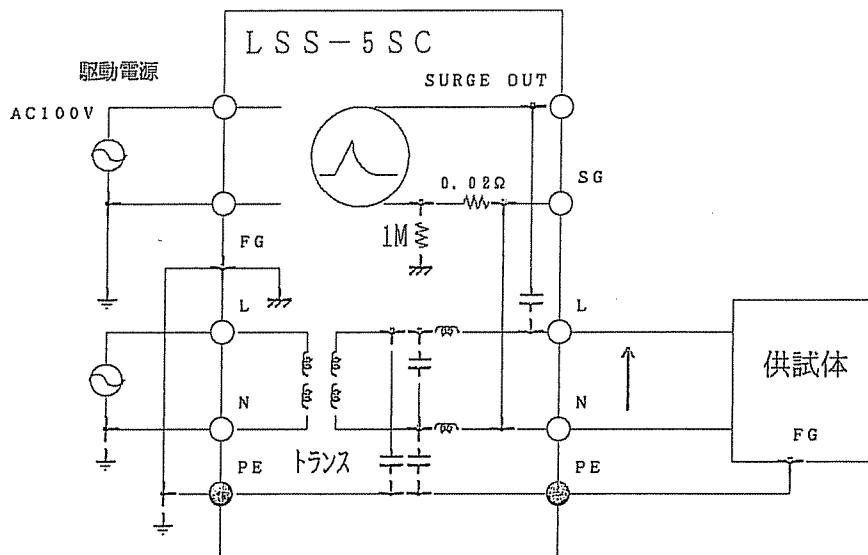
・供試体を大地接地せずに試験を行う場合、サージ発生回路をフレーム接地とした場合と、フローティングとした場合で、サージのリターン・ルートに差は生じませんので、試験結果は同じになります。
供試体を大地接地せずに試験を行う場合は、サージ発生回路をフレーム接地として試験を行った方が、電圧ﾁｪｯｸ端子・電流ﾁｪｯｸ端子が使用できるため便利です。（サージ発生回路をフレーム接地にする場合ﾌﾚｰﾑ接地ﾌﾟﾗｸﾞ(黒色ﾌﾟﾗｸﾞ)をﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ･ｺﾈｸﾀｰ に装着します。）

・供試体を大地接地して試験を行う場合、サージが供試体のＦＧへ放電する可能性があります。
サージが供試体のＦＧへ放電した場合、サージが正規のリターン・ルートを通らない場合が生じてしまい、正規の入力端へのサージ印加試験にならなくなる場合があります。
供試体を大地接地して試験を行う場合、サージ発生回路をフローティングとして試験を行います。（サージ発生回路をフローティングにする場合ﾌﾚｰﾑ接地ﾌﾟﾗｸﾞ(黒色ﾌﾟﾗｸﾞ)はﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ･ｺﾈｸﾀｰ から外します。）

サージ発生回路がフレーム接地の場合

サージ発生回路がフローティングの場合

⑶ＡＣ電源ライン線間（Ｌ－Ｎ間）にサージを重畳して試験する場合

・サージ発生回路をフレーム接地とした場合、ＰＥ、ＦＧ、ＳＧが同電位となり、サージは入力線間（Ｌ－Ｎ間）および、入力線－ＦＧ間の両方に同時に印加されます。

・サージ発生回路をフローティングとした場合、ＳＧとＰＥ（ＦＧ）が１ＭΩの抵抗で分離されるため、ＳＧとＰＥ（ＦＧ）は同電位とはならず、　サージは入力線間（Ｌ－Ｎ間）のみに印加されます。

サージ発生回路がフレーム接地の場合

サージ発生回路がフローティングの場合

１２. メモ

１３．保　証

・　当社は本機およびその付属品に関して、納入日から起算して１年間の保証を致します。
　　この期間内に故障した部品は、無料で修理するか交換致します。
　　但し、取扱いの不注意による損傷や、その結果として生じた損害等については保証内容から除外させて頂きます。
・　機器的能力を復帰させる方法に関しては、当社のみが判断し決定させて頂きます。
・　消耗品の消耗による交換の必要が保証期間中に起きた場合は保証致し兼ねます。
・　納入済製品を輸送した場合に生じた損害に対しては、当社は責任を負う事ができません。
・　ユーザーや第３者から保証についての干渉があった場合、それがどんな干渉であっても一切の保証は無効とさせて頂きます。

１４．保守・保全

・　修理や保守作業、内部の調整が必要な場合には、訓練を受けたサービス・エンジニアのみがそれを実施します。
・　ユーザー自身による保守作業は、外面の清掃と機能チェックに限定してください。
・　清掃する前には、本機とその接続機器のスイッチをＯＦＦにし、電源を外してください。
・　化学薬品を清掃の目的で使用しないでください。
・　本機の筐体（カバー）は、開けないでください。

１５．故障した時の連絡先

・　故障した時は、故障の状況や依頼内容を詳述した上で、機器全体を当社メンテナンス部に、送付してください。
・　製品を返送する場合は、輸送に適した梱包で御願い致します。